



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 199 23 947 A 1**

51 Int. Cl. 7:
G 01 R 33/38
A 61 B 5/055

21 Aktenzeichen: 199 23 947.9
22 Anmeldetag: 25. 5. 1999
43 Offenlegungstag: 7. 12. 2000

DE 199 23 947 A 1

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Kuth, Rainer, Dipl.-Phys., 91074 Herzogenaurach,
DE

56 Entgegenhaltungen:

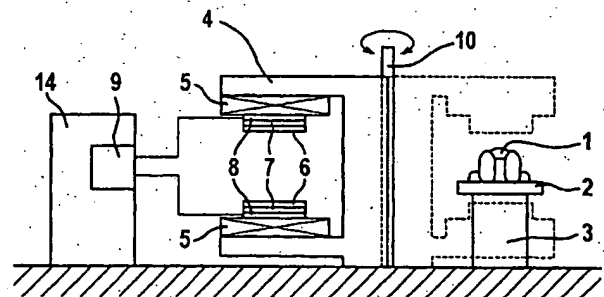
DE	36 39 140 A1
US	51 53 546 A
EP	09 43 929 A2
EP	09 27 889 A2
WO	97 35 206 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Magnetresonanztomographiegerät, insbesondere für den interoperativen Einsatz

57 Magnetresonanztomographiegerät, dessen Komponenten, die während einer Magnetresonanzbildaufnahme die Zugänglichkeit zur Patientenliege begrenzen, in ihrer räumlichen Position bezüglich der Patientenliege veränderbar gelagert sind, wobei die besagten Komponenten wenigstens der Grundfeldmagnet sowie an diesem befestigte Vorrichtungen, wie Gradienten- und Hochfrequenzspulen, sind, die besagten Komponenten wenigstens in Längsrichtung der Patientenliege bewegbar gelagert sind, bei Geräten mit einer C-förmigen Magnetfeldrückführung und vertikaler Grundmagnetfeldausrichtung die besagten Komponenten um eine vertikale Achse schwenkbar gelagert sind bzw. bei horizontaler Grundmagnetfeldausrichtung in vertikaler Richtung bewegbar gelagert sind und das Gerät eine Shimvorrichtung besitzt, die unabhängig von der räumlichen Position der besagten Komponenten bei Magnetresonanzbildaufnahmen eine hohe Grundmagnetfeldhomogenität im Abbildungsvolumen erzielt.



DE 199 23 947 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Magnetresonanztomographiegerät, das einen Grundfeldmagnet, Gradienten- und Hochfrequenzspulen sowie eine Patientenliege beinhaltet.

Die Magnetresonanztomographie ist eine bekannte Technik zur Erzeugung von Bildern aus dem Körperinneren des lebenden Patienten. Die wichtigsten Vorteile der Magnetresonanztomographie gegenüber anderen diagnostischen Bildgebungsverfahren sind: Es entsteht keine ionisierende Strahlung. Die Bildgebung wird nicht durch Interferenzen, hervorgerufen durch Luft oder Knochen, beeinträchtigt. Die Magnetresonanztomographie hat einen hervorragenden Weichteilekontrast. Ferner besitzt sie eine hohe Bildauflösung und eine hohe geometrische Genauigkeit. Es können mehrere Schnittbilder gleichzeitig bzw. dreidimensionale Volumenbilder aufgenommen werden. Mit der Magnetresonanztomographie ist die Messung verschiedener physikalischer oder funktionaler Parameter möglich, wie z. B. Spindichte, Relaxationszeiten, Diffusion, Perfusion, Fluß, Temperatur, chemische Verschiebung u. a.

In jüngster Zeit werden Magnetresonanztomographiegeräte nicht zuletzt wegen vorgenannter Vorteile in zunehmendem Maße im Verlauf operativer Eingriffe zur Kontrolle und Steuerung des Eingriffs eingesetzt. Dabei unterscheidet man den sogenannten intraoperativen Einsatz der Geräte, bei dem ein operativer Eingriff im Abbildungsvolumen des Magnetresonanztomographiegeräts vorgenommen wird, und den sogenannten interoperativen Einsatz, bei dem der operative Eingriff außerhalb des Abbildungsvolumens des Magnetresonanztomographiegeräts erfolgt und der Patient zwischenzeitlich für Magnetresonanzbildaufnahmen in das Abbildungsvolumen verlagert wird.

Beim interoperativen Einsatz wird der operative Eingriff am frei zugänglichen Patienten durchgeführt. Es kommen bekannte und erprobte chirurgische Verfahren zum Einsatz und es können in der Regel normale Operationsinstrumente und -bestecke zur Durchführung des Eingriffs verwendet werden. Beim intraoperativen Einsatz bestehen Beschränkungen durch die begrenzte Zugangsmöglichkeit zum Patienten und der Notwendigkeit der Verwendung von speziellen Operationsinstrumenten und -bestecken.

Beim interoperativen Einsatz ist für eine Magnetresonanzbildaufnahme die Operations- bzw. Patientenliege mit dem darauf liegenden Patienten in das Abbildungsvolumen des Geräts zu verlagern. Dabei muß zur Sicherheit des Patienten die Verlagerung erschütterungsfrei und mit hoher Präzision erfolgen. Durch Erschütterungen können beispielsweise an einer Operationsöffnung angebrachte Operationsinstrumente verrutschen und schwere Verletzungen bewirken. Beim intraoperativen Einsatz ist eine Verlagerung des Patienten nicht notwendig.

Ein intraoperativer Einsatz ist beispielsweise sinnvoll, um bei einer Drainage eines Gehirnabszesses das Vordringen der Nadel zum Abszeß und das Absaugen mittels Real-Time-Magnetresonanzbildern zu steuern und zu kontrollieren.

Ein interoperativer Einsatz ist beispielsweise angezeigt, wenn der operative Eingriff Verfahren und/oder Vorrichtung erfordert, die im Magnetresonanztomographiegerät nicht anwendbar sind. Bei einer Gehimoperation wird der Patient beispielsweise nach der Öffnung der Schädeldecke in das Magnetresonanztomographiegerät verlagert, um die durch das Öffnen des Schädels verschobene Position des Gehirns mittels Magnetresonanzbildern für die genaue Planung der weiteren Operation, die außerhalb des Geräts stattfindet, zu bestimmen.

Selbstverständlich gibt es auch Hybride beider vorge-

nannter Einsatzformen. So kann bei einer Operation, bei der ein Magnetresonanztomographiegerät im Verlaufe der Operation interoperativ eingesetzt wird, auch ein operativer Teilschritt mit intraoperativer Benutzung des Geräts durchgeführt werden.

In dem Buch von J. F. Debatin und G. Adam "Interventional Magnetic Resonance Imaging", Springer, 1998, Seiten 11 bis 18, ist ein Magnetresonanztomographiegerät beschrieben, das speziell für den intraoperativen Einsatz entwickelt wurde. Dabei handelt es sich um ein Gerät mit einem rohrförmigen, supraleitenden Grundfeldmagnet, der in Längsrichtung in zwei Hälften aufgeteilt ist, die so zueinander beabstandet sind, daß es einem Operateur zwischen den beiden Hälften möglich ist, einen operativen Eingriff an einem in der rohrförmigen Geräteöffnung liegenden Patienten durchzuführen.

Im gleichen Buch ist auf den Seiten 20 bis 33 ein Magnetresonanztomographiegerät mit einem rohrförmigen, supraleitenden Grundfeldmagnet und auf den Seiten 3 bis 9 ein Magnetresonanztomographiegerät mit einem C-förmigen Grundfeldmagnet beschrieben, die beide, je nachdem, ob die Patientenliege während des operativen Eingriffs verlagert wird oder nicht, für den interoperativen als auch für den intraoperativen Einsatz vorgesehen sind.

Insbesondere für den interoperativen Einsatz sind darüber hinaus Entwicklungen bekannt, die die Verlagerung der Patientenliege sicher und komfortabel gestalten und die Bewegungsmöglichkeiten der Liege erweitern. In der deutschen Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 197 36 884.0 ist beispielsweise ein Magnetresonanztomographiegerät mit Operationsfunktionalität beschrieben, bei dem in Längsrichtung der Patientenliege eine Operationssäule zur Aufnahme der Patientenliege fest beabstandet ist, die ein Verschwenken der Patientenliege um eine vertikale Achse erlaubt. In der deutschen Gebrauchsmusteranmeldung mit dem Aktenzeichen 299 00 512.7 sind gegenüber vorgenannter Patentanmeldung erweiterte Verlagerungsvorrichtungen für Patientenliege und Operationssäule beschrieben.

Aus der US-Patentschrift 5 779 637 ist zum Zwecke von Magnetresonanzbildaufnahmen bei unterschiedlichen Körperlagen des Patienten mit ein und demselben Gerät ein Magnetresonanztomographiegerät bekannt, bei dem das gesamte Gerät inklusive Patientenliege zwischen horizontaler und vertikaler Längsausrichtung der Patientenliege gedreht werden kann.

Bei vorgenannten Magnetresonanztomographiegeräten für den interoperativen Einsatz bzw. den interoperativen Einsatz mit eingeschobenen Abschnitten intraoperativen Einsatzes ist nachteilig, daß der Patient für Magnetresonanzbildaufnahmen verlagert werden muß. Dabei muß zur Sicherheit des Patienten die Verlagerung absolut stoß- und erschütterungsfrei und mit hoher Präzision erfolgen, was erhebliche Anforderungen an die Verlagerungsvorrichtungen stellt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Magnetresonanztomographiegerät zu schaffen, das für den interoperativen Einsatz bzw. den interoperativen Einsatz mit eingeschobenen Abschnitten intraoperativen Einsatzes vorgenannte Nachteile vermindert.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Komponenten des Magnetresonanztomographiegeräts, die während einer Magnetresonanzbildaufnahme die Zugänglichkeit zur Patientenliege begrenzen, in ihrer räumlichen Position bezüglich der Patientenliege veränderbar gelagert sind.

Die Beweglichkeit besagter Komponenten bezüglich der Patientenliege ermöglicht es, beim interoperativen Einsatz des Geräts die besagten Komponenten während des eigentli-

chen operativen Eingriffs in eine Position zu bringen, in der sie den Zugang zum Patienten nicht beeinträchtigen. Für Magnetresonanzbildaufnahmen zur Kontrolle des bisherigen Ergebnisses des Eingriffs und für die weitere Planung sowie für einen kurzen intraoperativen Einsatz werden die besagten Komponenten in ihrer räumlichen Position so verändert, daß Magnetresonanzbildaufnahmen des Operationsgebiets eines Patienten vorgenommen werden können. Nach Abschluß der Aufnahmen werden zur Fortsetzung des eigentlichen operativen Eingriffs die besagten Komponenten wieder in die Position bewegt, in der sie den Zugang zum Patienten nicht beeinträchtigen. Somit besteht zum Zwecke von Magnetresonanzbildaufnahmen während der gesamten Operation keine Notwendigkeit, den Patienten bzw. die Patientenliege, auf der der Patient während der Operation liegt, zu verlagern. Damit wird eine Gefährdung des Patienten durch ein Verrutschen oder Lösen von in oder an der Operationsöffnung angebrachten Operationsinstrumenten und -bestecken in Folge einer Verlagerung der Liege ausgeschlossen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die besagten Komponenten wenigstens der Grundfeldmagnet sowie an diesem befestigte Vorrichtungen wie Gradienten- und Hochfrequenzspulen. Dadurch sind diejenigen Komponenten eines Magnetresonanztomographiegeräts in ihrer räumliche Position veränderbar, die in der Regel die Zugänglichkeit am stärksten einschränken und zusammen eine bauliche Einheit bilden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die besagten Komponenten wenigstens in Längsrichtung der Patientenliege bewegbar gelagert. Dadurch wird insbesondere für Magnetresonanztomographiegeräte mit rundum geschlossener, z. B. rohrförmiger Patientenöffnung eine Möglichkeit geschaffen, im Rahmen eines interoperativen Einsatzes der Geräte die Patientenliege während des gesamten operativen Eingriffs in ihrer räumlichen Position zu fixieren und für Magnetresonanzbildaufnahmen lediglich die besagten Komponenten zu verlagern.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind bei einem Magnetresonanztomographiegerät mit einem Grundfeldmagnet, der zwei Polplatten und eine C-förmige Magnetfeldrückführung beinhaltet und dessen Grundmagnetfeld eine vertikale Ausrichtung aufweist, die besagten Komponenten wenigstens um eine vertikale Drehachse, die parallel zum Grundmagnetfeld auf der Seite der Magnetfeldrückführung angeordnet ist, schwenkbar gelagert. Dadurch wird für Magnetresonanztomographiegeräte mit nicht rundum geschlossener Patientenöffnung neben der vorgenannten Möglichkeit einer Verlagerung besagter Komponenten in Längsrichtung der Patientenliege eine erweiterte und/oder alternative Möglichkeit geschaffen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung besitzt die Patientenliege an einem Längsende eine Tragvorrichtung, die die Patientenliege mit dem Boden verbindet, und am anderen Längsende frei tragend ist. Vorgenannte Ausgestaltung der Liege erlaubt den besagten Komponenten, beinhaltend vorgenannten Grundfeldmagnet mit C-förmiger Magnetfeldrückführung, durch eine Schwenkbewegung um vorgenannte vertikale Achse ohne Verlagerung der Liege eine Endstellung für Magnetresonanzbildaufnahmen einzunehmen, in welcher das frei tragende Ende der Liege in der Öffnung der C-förmigen Magnetfeldrückführung positioniert ist, und die andere Endstellung, in welcher die Öffnung der C-förmigen Magnetfeldrückführung der Liege abgewandt ist und der Patient frei zugänglich operiert werden kann. Dies gilt sinngemäß ebenso für vorgenannte Geräte mit einer rundum geschlossenen Patientenöffnung, deren besagte Komponenten in Längsrichtung der Patientenliege räumlich

veränderbar gelagert sind.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind bei einem Magnetresonanztomographiegerät mit einem Grundfeldmagnet, der zwei Polplatten und eine C-förmige Magnetfeldrückführung beinhaltet und dessen Grundmagnetfeld eine horizontale Ausrichtung aufweist, die besagten Komponenten wenigstens in vertikaler Richtung bewegbar gelagert. Dazu ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Grundfeldmagnet mit der Seite der Magnetfeldrückführung an der Raumdecke aufgehängt. Bei einer ausreichend großen Deckenhöhe wird dadurch bei einer Nicht-Aufnahmestellung besagter Komponenten möglichst nahe der Raumdecke für eine am Raumboden gelagerte Patientenliege die größtmögliche Zugänglichkeit erreicht.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung besitzt das Magnetresonanztomographiegerät mindestens eine Shimspule, deren Strom von einer Steuervorrichtung gemäß einer Tabelle, die in einem Speicher der Steuervorrichtung hinterlegt ist, in Abhängigkeit von der räumlichen Position der besagten Komponenten so gesteuert wird, daß eine hohe Grundmagnetfeldhomogenität im Abbildungsvolumen erzielt wird und/oder das Gerät besitzt eine automatische, selbstabgleichende Shimvorrichtung, die wenigstens vor einer Magnetresonanzbildaufnahme mit einer veränderten räumlichen Position besagter Komponenten gegenüber der vorausgehenden Aufnahme die Ströme in einer Shimspulen so einstellt, daß eine hohe Grundmagnetfeldhomogenität im Abbildungsvolumen erzielt wird. Bezüglich einer detaillierten Beschreibung der Shimmung über Shimspulen wird auf die US-Patentschriften 5 345 178 und 5 614 827 sowie auf die deutsche Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 198 44 420.6 verwiesen.

In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung besitzt das Gerät mindestens eine supraleitende Spule, deren inhärente Eigenschaft unabhängig von der räumlichen Position besagter Komponenten eine hohe Grundmagnetfeldhomogenität im Abbildungsvolumen erzielt. Bezüglich einer detaillierten Beschreibung der Shimmung mittels supraleitender Spulen wird auf die europäische Patentschrift 0 468 425 A2 verwiesen.

Weil bei den erfindungsgemäßen Magnetresonanztomographiegeräten eine Betriebsweise möglich ist, bei der die besagten Komponenten bei Magnetresonanzbildaufnahmen nicht immer gleich positioniert sind, wird durch vorgenannte Shimmmaßnahmen unabhängig von der räumlichen Position besagter Komponenten eine hohe Bildqualität erzielt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 und Fig. 2 Skizzen eines erfindungsgemäßen Magnetresonanztomographiegeräts mit einer C-förmigen Magnetfeldrückführung und einer vertikalen Drehachse in einer Seitenansicht und in einer Draufsicht,

Fig. 3 und Fig. 4 Skizzen eines erfindungsgemäßen Magnetresonanztomographiegeräts mit einer C-förmigen Magnetfeldrückführung, die an der Raumdecke aufgehängt ist, in einer Frontansicht und in einer Seitenansicht,

Fig. 5 und Fig. 6 Skizzen eines erfindungsgemäßen Magnetresonanztomographiegeräts mit einer rohrförmigen Patientenöffnung in einer Frontansicht und in einer Seitenansicht.

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Magnetresonanztomographiegerät mit einer C-förmigen Magnetfeldrückführung und einer vertikalen Drehachse. Dabei zeigt Fig. 1 eine Seiten- und Fig. 2 eine Draufsicht des Geräts. Der Grundfeldmagnet, beinhaltend zwei Polplatten 5 und eine C-förmige Magnetfeldrück-

führung 4, sowie die mit ihm fest verbundenen Vorrichtungen, wie Gradientenspulen 7, Hochfrequenzspulen 6 und Shimspulen 8 sind um eine vertikale Drehachse 10 drehbar gelagert. Die Shimspulen sind mit einer Steuervorrichtung 14 verbunden, die einen Speicher 9 beinhaltet und die je nach Stellung der drehbar gelagerten Komponenten gemäß einer im Speicher hinterlegten Tabelle bei Magnetresonanzbildaufnahmen die Ströme in den Shimspulen so einstellt, daß eine hohe Grundmagnetfeldhomogenität erzielt wird. Der Patient 1 liegt auf einer Patientenliege 2, die gleichzeitig als Operationstisch fungiert. Die Patientenliege besitzt an einem Längsende eine Tragvorrichtung 3, die die Patientenliege mit dem Raumboden verbindet. Am anderen Längsende ist sie frei tragend. Während einer Operation wird die Patientenliege nicht bewegt. Um den eigentlichen operativen Eingriff bei guter Zugänglichkeit zum Patienten durchzuführen, befindet sich der Grundfeldmagnet in der mit durchgezogenen Linien dargestellten Position. Für eine Magnetresonanzbildaufnahme, beispielsweise zur Kontrolle des bisherigen Ergebnisses des Eingriffs, wird der Grundfeldmagnet durch eine Drehbewegung um die vertikale Drehachse in die mit punktierten Linien dargestellte Position gebracht. In dieser Position erfolgen Magnetresonanzbildaufnahmen. Nach Abschluß der Aufnahmen wird zur Fortsetzung des eigentlichen Eingriffs der Grundfeldmagnet wieder aus der mit punktierten Linien dargestellten Position in die mit durchgezogenen Linien dargestellte Position gedreht.

Fig. 3 und Fig. 4 zeigen ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Magnetresonanztomographiegerät mit einer C-förmigen Magnetfeldrückführung, die an der Raumdecke aufgehängt ist. Dabei zeigt Fig. 3 eine Front- und Fig. 4 eine Seitenansicht des Geräts. Der Grundfeldmagnet, beinhaltend zwei Polplatten 5 und eine C-förmige Magnetfeldrückführung 4, sowie die mit ihm fest verbundenen Vorrichtungen, wie die Shimvorrichtung 11, sind an der Raumdecke aufgehängt und in vertikaler Richtung bewegbar gelagert. Die Shimvorrichtung arbeitet automatisch und selbstabgleichend. Zumindest vor der Magnetresonanzbildaufnahme mit einer veränderten Position der bewegbar gelagerten Komponenten gegenüber der vorausgegangenen Aufnahme stellt die Shimvorrichtung, die Shimspulen beinhaltet, die Ströme in den Shimspulen so ein, daß eine hohe Grundmagnetfeldhomogenität erzielt wird. Der Patient 1 liegt auf einer Patientenliege 2, die gleichzeitig als Operationstisch fungiert und über eine Tragvorrichtung 3 am Raumboden befestigt ist. Während einer Operation wird die Patientenliege nicht bewegt. Um den eigentlichen operativen Eingriff bei guter Zugänglichkeit zum Patienten durchzuführen, befindet sich der Grundfeldmagnet in der mit durchgezogenen Linien dargestellten Position möglichst nahe der Raumdecke. Für eine Magnetresonanzbildaufnahme, beispielsweise zur weiteren Planung des Eingriffs, wird der Grundfeldmagnet von der Raumdecke in Richtung Raumboden in die mit punktierten Linien dargestellte Position abgesenkt. In dieser Position erfolgen Magnetresonanzbildaufnahmen. Nach Abschluß der Aufnahmen wird zur Fortsetzung des eigentlichen Eingriffs der Grundfeldmagnet wieder aus der mit punktierten Linien dargestellten Position in die mit durchgezogenen Linien dargestellte Position gebracht.

Fig. 5 und Fig. 6 zeigen ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Magnetresonanztomographiegerät mit einer rohrförmigen Patientenöffnung. Dabei zeigt Fig. 5 eine Front- und Fig. 6 eine Seitenansicht des Geräts. Der Grundfeldmagnet 12 sowie die mit ihm fest verbundenen Vorrichtungen, wie die supraleitenden Shimspulen 13, sind in horizontaler Richtung bewegbar gelagert. Die supraleitenden Shimspulen sorgen aufgrund ihrer inhärenten Eigen-

schaften in jeder Position der bewegbar gelagerten Komponenten für eine hohe Grundmagnetfeldhomogenität. Der Patient 1 liegt auf einer Patientenliege 2, die gleichzeitig als Operationstisch fungiert. Die Patientenliege besitzt an einem Längsende eine Tragvorrichtung 3, die die Patientenliege mit dem Raumboden verbindet. Am anderen Längsende ist sie frei tragend. Während einer Operation wird die Patientenliege nicht bewegt. Um den eigentlichen operativen Eingriff bei guter Zugänglichkeit zum Patienten durchzuführen, befindet sich der Grundfeldmagnet in der mit durchgezogenen Linien dargestellten Position. Für eine Magnetresonanzbildaufnahme, beispielsweise zur Kontrolle des bisherigen Ergebnisses des Eingriffs, wird der Grundfeldmagnet durch eine Verlagerung in horizontaler Richtung in die mit punktierten Linien dargestellte Position bewegt. In dieser Position erfolgen Magnetresonanzbildaufnahmen. Nach Abschluß der Aufnahmen wird zur Fortsetzung des eigentlichen Eingriffs der Grundfeldmagnet wieder aus der mit punktierten Linien dargestellten Position in die mit durchgezogenen Linien dargestellte Position bewegt.

Patentansprüche

1. Magnetresonanztomographiegerät, beinhaltend einen Grundfeldmagnet, Gradienten- und Hochfrequenzspulen sowie eine Patientenliege, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Komponenten des Magnetresonanztomographiegeräts, die während einer Magnetresonanzbildaufnahme die Zugänglichkeit zur Patientenliege begrenzen, in ihrer räumlichen Position bezüglich der Patientenliege veränderbar gelagert sind.
2. Magnetresonanztomographiegerät nach Anspruch 1, wobei die besagten Komponenten wenigstens der Grundfeldmagnet sowie an diesem befestigte Vorrichtungen wie Gradienten- und Hochfrequenzspulen sind.
3. Magnetresonanztomographiegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei die besagten Komponenten wenigstens in Längsrichtung der Patientenliege bewegbar gelagert sind.
4. Magnetresonanztomographiegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei bei einem Magnetresonanztomographiegerät mit einem Grundfeldmagnet, der zwei Polplatten und eine C-förmige Magnetfeldrückführung beinhaltet und dessen Grundmagnetfeld eine vertikale Ausrichtung aufweist, die besagten Komponenten wenigstens um eine vertikale Drehachse, die parallel zum Grundmagnetfeld auf der Seite der Magnetfeldrückführung angeordnet ist, schwenkbar gelagert sind.
5. Magnetresonanztomographiegerät nach einem der Ansprüche 3 bis 4, wobei die Patientenliege an einem Längsende eine Tragvorrichtung besitzt, die die Patientenliege mit dem Boden verbindet, und am anderen Längsende frei tragend ist.
6. Magnetresonanztomographiegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei bei einem Magnetresonanztomographiegerät mit einem Grundfeldmagnet, der zwei Polplatten und eine C-förmige Magnetfeldrückführung beinhaltet und dessen Grundmagnetfeld eine horizontale Ausrichtung aufweist, die besagten Komponenten wenigstens in vertikaler Richtung bewegbar gelagert sind.
7. Magnetresonanztomographiegerät nach Anspruch 6, wobei der Grundfeldmagnet mit der Seite der Magnetfeldrückführung an der Raumdecke aufgehängt ist.
9. Magnetresonanztomographiegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Magnetresonanztomographiegerät mindestens eine Shimspule besitzt, deren

Strom von einer Steuervorrichtung gemäß einer Tabelle, die in einem Speicher der Steuervorrichtung hinterlegt ist, in Abhängigkeit von der räumlichen Position der besagten Komponenten so gesteuert wird, daß eine hohe Grundmagnetfeldhomogenität im Abbildungsvolumen erzielt wird. 5

9. Magnetresonanztomographiegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Magnetresonanztomographiegerät eine automatische, selbstabgleichende Shimvorrichtung besitzt, die wenigstens vor einer Magnetresonanzbildaufnahme mit einer veränderten räumlichen Position besagter Komponenten gegenüber der vorausgehenden Aufnahme die Ströme in einer Shimspulen so einstellt, daß eine hohe Grundmagnetfeldhomogenität im Abbildungsvolumen erzielt wird. 15

10. Magnetresonanztomographiegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Magnetresonanztomographiegerät mindestens eine supraleitende Spule besitzt, deren inhärente Eigenschaft unabhängig von der räumlichen Position besagter Komponenten eine hohe Grundmagnetfeldhomogenität im Abbildungsvolumen erzielt. 20

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

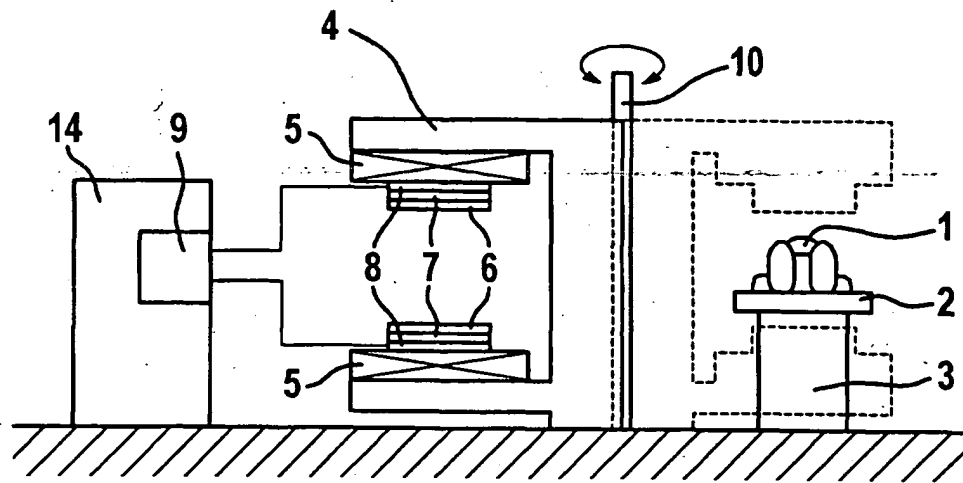


FIG 1

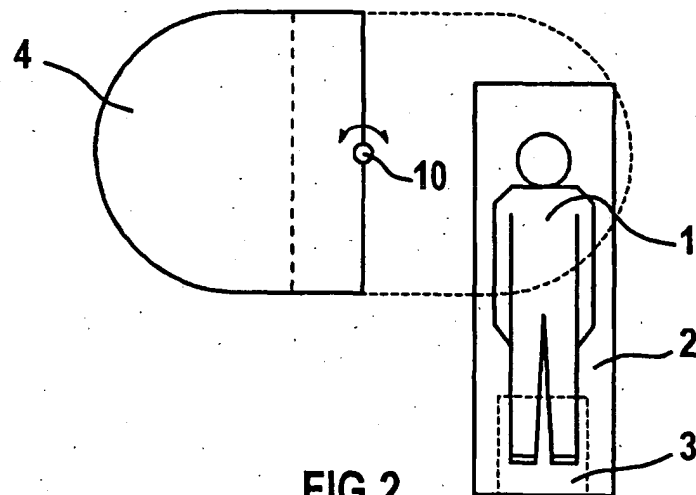


FIG 2

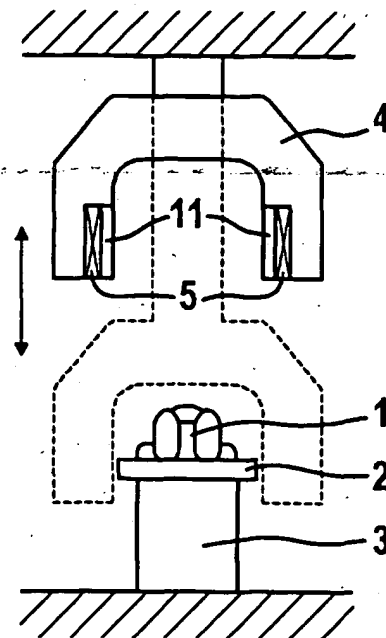


FIG 3

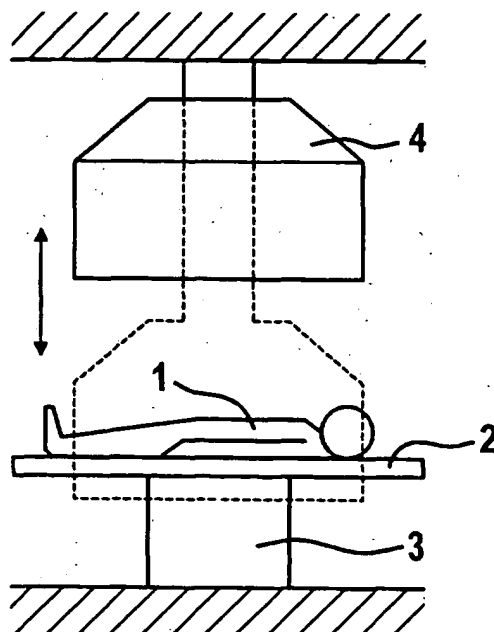


FIG 4

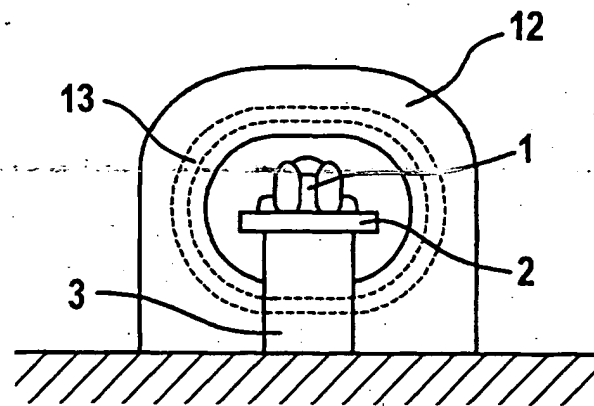


FIG 5

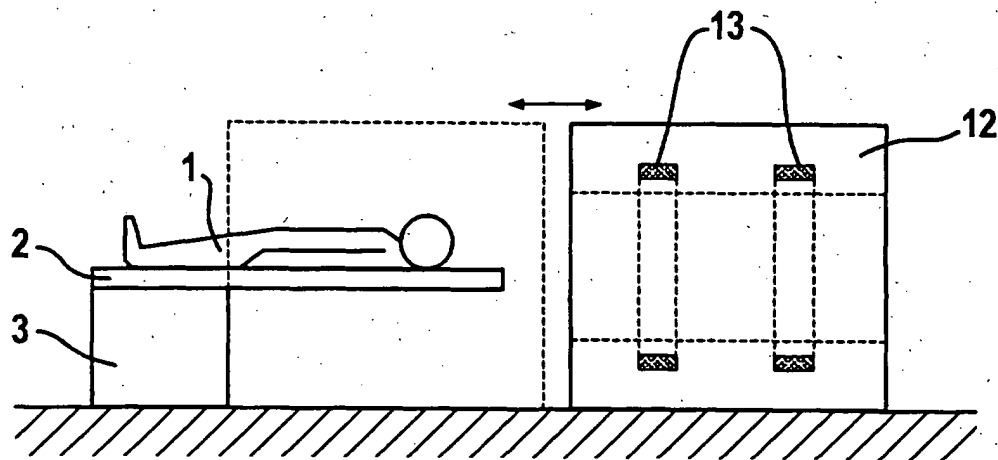


FIG 6